



MAJ: 05/01/26

# FORMATION INCENDIE

## MODULE Risque Gaz



**M20**



## AZOTE N2

### ***Utilisation en industrie pharmaceutique***

- La purge et nettoyage des équipements
- Création d'atmosphères inertes pour éviter l'oxydation
- La cryoconservation, cryobroyage et lyophilisation (*séchage cryogénique*)
- Transport de produits thermosensibles
- Refroidissement des équipements tel que réacteurs, cryostat, instruments d'analyse et système de distillation évaporation

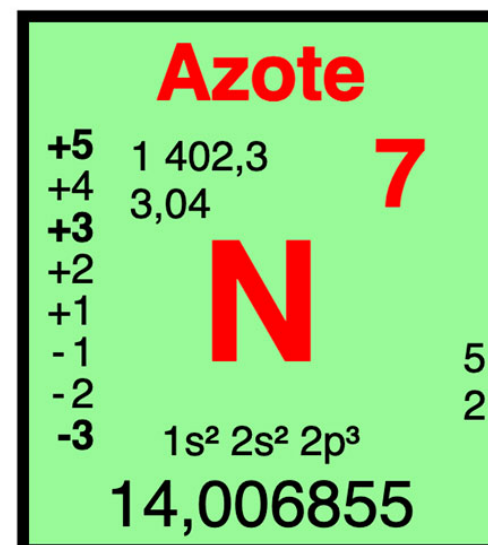




# AZOTE GAZEUX

## *Propriétés physico-chimiques*

- Incolore, inodore et non toxique
- Plus léger que l'air à température ambiante
- Utilisé pour inertage et conservation
- Remplace l'oxygène, augmentant le risque d'anoxie

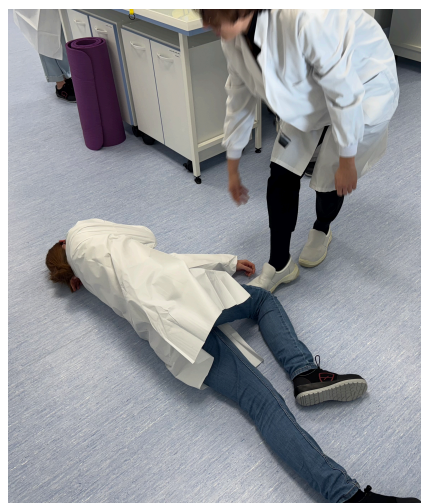




# AZOTE GAZEUX

## *Risques liés à l'utilisation*

- Principal risque : anoxie (déficit en oxygène)
- Peut causer des pertes de conscience et la mort
- Risque d'explosion si en bouteille sous pression
- Absence de signes avant-coureurs du manque d'oxygène





## Effets de diverses teneurs en O<sub>2</sub>

Teneurs en oxygène  
(exprimé en ppm)

État de santé et effets sur l'homme

< 6 %

► Mouvements convulsifs et respiration haletante ; arrêt de la respiration et quelques minutes plus tard, le cœur s'arrête

10 à 6 %

► Nausée et vomissements, incapacité à se déplacer librement et perte de connaissance possible

14 à 10 %

► Troubles émotionnels, fatigue anormale à l'exercice, difficulté à respirer, sans perte de connaissance

16 à 12 %

► Augmentation de la fréquence de respiration et du pouls, troubles légers de la coordination musculaire

16 %

► Apparition des premiers signes d'anoxie

17 %

► Des troubles du jugement commencent à être évidents

19,5 %

► Teneur non dangereuse minimale (OSHA)

21 %

► Concentration en oxygène de l'air (20,9 %)

23,5%

► Teneur non dangereuse maximale (OSHA)



# AZOTE GAZEUX

## *Equipement de Protection Collective*

- Détecteur de pourcentage d'O<sub>2</sub>





# AZOTE LIQUIDE

## *Qu'est-ce que l'azote liquide ?*

- *Gaz inerte liquéfié à  $-196^{\circ}\text{C}$*
- Utilisé en cryogénie, conservation d'échantillons
- Inodore, incolore, non toxique, mais dangereux





# AZOTE LIQUIDE



## *Risques liés à l'utilisation*

- Brûlures cryogénique
- Asphyxie
- Contamination croisée et protocoles stricts
- Surpression et explosion de récipients







# AZOTE LIQUIDE

## ***Les Brûlures cryogénique***

- Contact direct entraîne des lésions sévères
- Risque de contamination des lots en cas d'accident
- Nécessité de procédures de manipulation strictes
- Contact direct entraîne des lésions similaires aux brûlures thermiques  
*(Risque de gerçures, cloques et nécroses de la peau)*







# AZOTE LIQUIDE

## *Equipement de Protection Individuelle*

- Gants cryogéniques et lunettes de protection, Blouse longue et chaussures fermées
- Vêtements stériles pour éviter la contamination
- Protocoles d'habillage stricts





# PEROXYDE D'HYDROGENE

## ***Utilisation en industrie pharmaceutique***

- *Stérilisation des équipements*
- *Décontamination des environnements contrôlés*
- *Désinfection des équipements et environnements contrôlés*





# PEROXYDE D'HYDROGENE

## ***Propriétés physico-chimiques***

- *Formule chimique :  $H_2O_2$*
- *Liquide incolore, inodore et miscible à l'eau*
- *Très réactif avec un fort pouvoir oxydant*
  - *Peut être stabilisé avec des additifs pour limiter sa décomposition (ex Acétamide)*
  - *Sensible à la lumière et à la chaleur*





# PEROXYDE D'HYDROGENE

## ***Risques liés à l'utilisation***

- *Décomposition spontanée en eau et oxygène avec dégagement de chaleur*
- *Risque d'explosion si le gaz oxygène s'accumule dans un espace confiné*
- *Le peroxyde d'hydrogène n'est pas inflammable mais il favorise la combustion en libérant de l'O<sub>2</sub>*
- *Peut provoquer l'inflammation de matière combustible (bois, papier, textiles, solvants)*





# PEROXYDE D'HYDROGENE

## ***Effets sur la santé***

- *Irritations et brûlures chimique cutanées et oculaires graves*
  - ➔ *Concentration >10% irritation pour la peau*
  - ➔ *Concentration > 30% caustique , risque nécrose des tissus*
- *Irritations possible des voies respiratoires si inhalations de vapeurs ou d'aérosols*
  - *Œdèmes pulmonaires à forte concentration*
  - *Très corrosifs pour les muqueuses digestives en cas d'ingestion*







# PEROXYDE D'HYDROGENE

## *Equipement de Protection Individuelle*

- *Gants résistants aux produits chimiques*
- *Lunettes de protection ou visièr*
- *Détecteur individuel portatif*
- *Masque filtrant*





# PEROXYDE D'HYDROGENE

## ***Equipement de Protection Collectif***

- *Hottes aspirantes et système d'extraction d'air dans les zones de manipulation*
- *Eviter les concentrations élevées de vapeurs dans les espaces confinés*
- *Assurer une dilution contrôlée avant tout rejet dans l'environnement*





# OZONE

## ***Utilisation en industrie pharmaceutique***

- *Stérilisation de L'air et l'eau*
- *Désinfection des surfaces en environnements contrôlés*
- *Oxydation de contaminants dans les procédés pharmaceutiques*
  - *Traitement des eaux usées pour éliminer les résidus organiques*

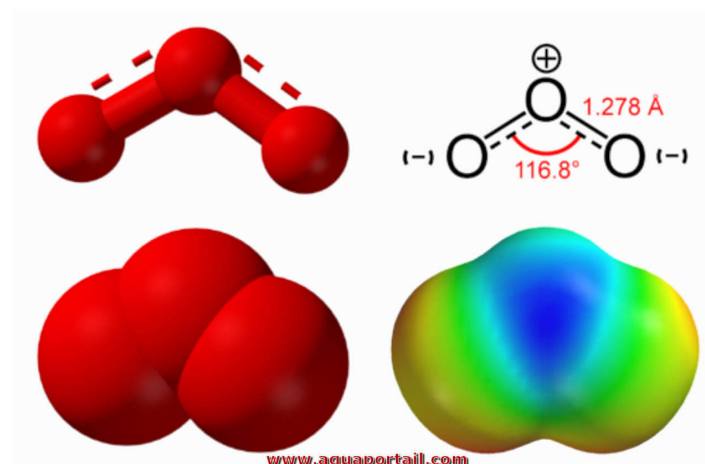




# OZONE

## ***Propriétés physico-chimiques***

- *Formule chimique : O<sub>3</sub>*
- *Gaz incolore ou légèrement bleuâtre*
- *Oxydant très puissant , plus fort que le chlore*
- *Instable, il se décompose rapidement en O<sub>2</sub>*
- *Produit sur place car il ne peut pas être stocker*







## OZONE

### ***Risques liés à l'utilisation***

- *L'ozone est un gaz extrêmement réactif*
- *Peut réagir violemment avec des solvants organiques, des huiles, des graisses*
- *Favorise la combustion et peut entraîner des départs de feu en présence de matières inflammables*
- *L'ozone se décompose rapidement en O<sub>2</sub> libérant de l'énergie thermique*
- *Dans certaines conditions des explosions*







# OZONE



## ***Risques pour la santé***

- *Toxique pour les voies respiratoires , même à faible concentration*
- *Exposition prolongée ou forte dose provoque irritation du nez, gorge et poumons, difficulté respiratoire , aggravation des maladies respiratoires (asthme etc...)*
- *Peut provoquer sur la peau des rougeurs et irritations*
- *A forte concentration peut provoquer des lésions cutanées*
- *Maux de tête , vertiges, fatigue excessive si exposition prolongée*
- *A forte dose provoque des œdèmes pulmonaires*





## OZONE

### ***Equipement de Protection Individuelle***

- *Masque à cartouche filtrante (A2B2P3)*
- *Lunettes de protection ou écran faciale*
- *Gants en Nitrile ou Néoprène*
- *Vêtements de protection chimique pour les opérations de maintenances*





# OZONE

## ***Equipement de Protection Collectif***

- *Système d'extraction d'air*
- *Capteurs de détection d'ozone (concentration dans l'air)*
- *Evacuer l'ozone excédentaire par filtration ou décomposition catalytique*





## AZOTE N2

### ***Prévention et Mesures de Sécurité***

- Surveillance de l'oxygène avec des détecteurs dans les zones à risque
  - Bonne ventilation et alarmes de détection
  - Port des équipements de protection respiratoire
- Formation des employés aux premiers secours et protocoles d'urgence





# PEROXYDE D'HYDROGENE

## ***Prévention et Mesures de Sécurité***

- *Stocker dans des contenants en plastique ou en acier inoxydable*
- *Maintenir le produit dans un local frais et ventilé pour éviter l'accumulation d'O<sub>2</sub>*
- *Eviter tout contact avec des agents réducteur (métaux, acides forts, matières organiques)*
  - *Manipuler avec des pompes et des équipements spécifiques pour éviter les éclaboussures*







# OZONE

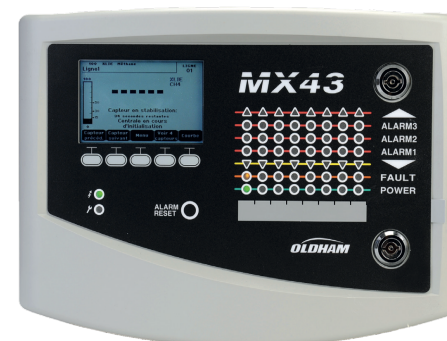
## ***Prévention et Mesures de Sécurité***

- *L'ozone ne doit jamais être stocker mais généré sur place*
- *Utiliser des générateur contrôlés pour éviter une concentration excessive*
- *Eviter tout contact avec des matières organiques, solvants , hydrocarbures*



## LA PREVENTION EN PRESENCE DE GAZ ASPHYXIANTS

- Les détecteurs d'O<sub>2</sub>
  - Seuil d'alarme à 19,5%
- La centrale de détection
  - Alarme sonore et lumineuse



## LA PREVENTION EN PRESENCE DE GAZ ASPHYXIANTS

- **Diffuseur sonore et visuelle**
- **Buzzer 103dB+ flash lumineux rouge**



- **Bloc de signalisation d'alarme sonore et visuelle**
  - Dans chaque service à risque anoxie
  - Eclairage blanc + buzzer 70dB



Entrée du service à risque



Sortie du service à risque



## La prévention au travail en présence de Gaz asphyxiant

- **Des M20** (Masque auto-sauveteur à oxygène comprimé)

### Pour l'activer, il suffit de :

- décapsuler et sortir l'appareil
- placer l'embout buccal et le pince nez et respirer

### Principe de fonctionnement

Le flux d'oxygène démarre immédiatement lorsque l'appareil est extrait de sa boîte ; il est alors inspiré par le porteur au niveau de l'embout buccal depuis le sac respiratoire (ou poumon). L'air expiré au travers de l'embout buccal passe dans le « lit » d'hydroxyde de lithium qui filtre le CO<sub>2</sub>. L'air épuré est réinjecté dans le sac respiratoire, s'enrichit à nouveau d'oxygène avant d'être de nouveau respiré.

### Caractéristiques techniques

**Durée d'utilisation (avec travail) :** 15-20 min

**Durée d'utilisation (en attente) :** 32 min

**Temps de mise en place :** Moins de 10 secondes

**Poids :** 0,94kg - Avec le coffre de stockage : 1,4kg

**Dimensions :** 18,3 x 16,5 x 7,9cm

**Température de stockage :** -20° / 65° C

**Quantité d'oxygène disponible :** 27 litres

**Possibilité de reconditionnement après utilisation :** NON

**Durée de vie de l'équipement :** 15 ans

**Mode de fourniture de l'oxygène :**

Comprimé à 265 Bars, valve automatique, débit continu et régulation de la demande. Le CO<sub>2</sub> est stoppé par un « lit » d'hydroxyde de lithium.

**Inspection visuelle uniquement (lecture du manomètre) :**  
tous les ans

Sangle de fermeture  
et de verrouillage

Ouverture  
entre le couvercle  
et la base

Étiquette usine  
« date de mise  
en service »

Jauge de pression  
d'oxygène





# AZOTE GAZEUX

## *Procédures en cas d'accident*

- Quitter immédiatement la zone en cas d'alarme
- Porter assistance avec un équipement de protection respiratoire M20
- Evacuer les victimes, alerter les secours et appliquer les premiers soins
  - Arrêter l'alimentation d'Azote et aérer la zone







# AZOTE LIQUIDE



## ***Procédures en cas d'accident***

- Rincer immédiatement les brûlures avec de l'eau tiède
- Procédure d'évacuation rapide en cas d'asphyxie
- Rapports d'incidents et mesures correctives





# PEROXYDE D'HYDROGENE



## ***Procédures en cas d'accident***

- *Rincer immédiatement les vêtements contaminés*
- *Rincer abondamment la peau à l'eau pendant 15mn minimum*
- *Consulter un médecin si la brûlure est sévère*
  - *Contact oculaire, rincer immédiatement l'eau ou solution saline pendant 15mn minimum*
  - *Ne pas se frotter les yeux*
  - *Consulter un ophtalmologue en urgence*





# PEROXYDE D'HYDROGENE

## *Procédures en cas de déversement accidentel*

- *Porter les EPI adaptés*
  - *Contenir le déversement avec des matériaux absorbants non combustibles*
  - *Ventiler la zone et éviter tout contact avec des matières organiques*
    - *Neutraliser avec une solution diluée de bisulfite de sodium si nécessaire*





## OZONE



### ***Procédures en cas d'accident***

- *Evacuer les personnes vers un endroit bien ventilé*
- *Surveiller les signes de détresse respiratoire*
- *Alerter les secours*
- *En cas de contact avec les yeux, rincer abondamment au moins 15mn et consulter un médecin en urgence*







## OZONE

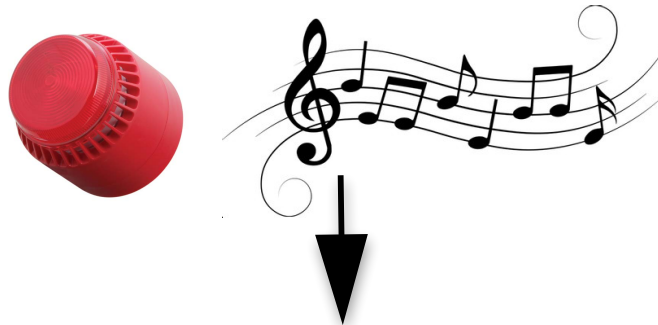


### ***Procédures en cas de déversement accidentel***

- *Evacuer et stopper la production d'ozone*
- *Ventilé l'espace pour accélérer la décomposition de l'ozone*
- *Intervention uniquement par des personnes formées équipées de protections adaptées*



## FUITE D'AZOTE ou H2O2



**EVACUATION RAPIDE  
DE LA ZONE DE  
TRAVAIL**

Non



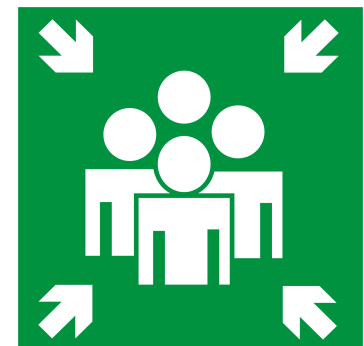
*Premiers symptômes  
d'anoxie*

Oui

**Mettre les masques M20**



*Recherche de personnes  
inconscientes*



# LE SIGNAL SONORE D'ALARME INCENDIE



**ALERTER**



*Non*

*Oui*

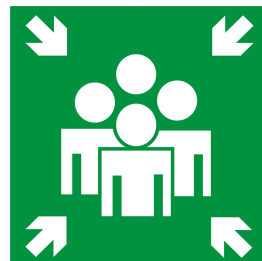
***FUMEE ?***

*Non*

*Oui*

***FEU MAITRISABLE ?***

**EVACUEZ**

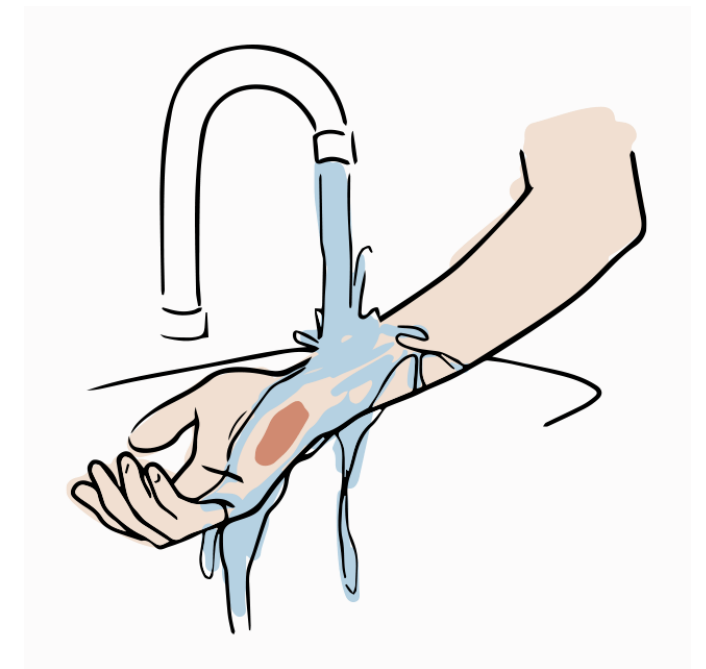


## LES CONDUITES A TENIR PARTICULIERES

*Quelle est la conduite à tenir face à une brûlure thermique?*



- Supprimer la cause (ou soustraire la victime à la cause)
- Refroidir à l'eau, le plus tôt possible, la zone brûlée
- Allonger si possible la victime sur un drap propre
- Demander un avis médical (pour une brûlure grave)





## LES CONDUITES A TENIR PARTICULIERES

### *Comment utiliser la douche portative sur une brûlure thermique ou chimique?*

- Les douches portatives peuvent être utilisées pour toutes brûlures thermiques (H<sub>2</sub>O) ou chimiques (Diphotérine)

Pour la mettre en marche, 3 gestes suffisent:

- Retirer la goupille
- Percuter l'extincteur
- Utiliser la lance de l'extincteur



## LES CONDUITES A TENIR PARTICULIERES

*Que faire devant une personne consciente qui présente des difficultés respiratoires, en attendant l'arrivée des secours?*

- La mettre au repos en position demie assise  
(en dégrafant col, cravate, ceinture....)



